徕卡超站仪应用手册

突破传统作业模式　引领测量新技术

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

目录/CONTENTS

02 了解超站仪（SmartStation）

03 应用示例

示例1 地形测量

示例2 城市公用事业设备测量

示例3 大型建筑工地中的放样

06 定向方法

方法1 利用一个已知点（已知后视点）进行定向

方法2 利用一个未知坐标点进行定向（设置方位角）

方法3 利用一个或多个已知点定向并利用其中的一个或多个点的高程来确定测站高程（定向及高程传递）

10 数据处理

后处理代替RTK

了解超站仪（SmartStation）

在SmartStation中，SmartAntenna安装于TPS1200/1200+全站仪上。SmartStation操作员可全方位地操纵设备并进行观测。SmartStation特别适合在手动操作的全站仪上使用。

因为SmartStation的位置坐标可由RTK测定，所以已知控制点并非必需。您可直接将SmartStation安置到任何便利的地方，并有多种定向方法可以利用。

在三脚架上的SmartStation中，所安置的SmartAtenna，其稳定性大大高于安置在手持测杆上标准RTK流动站中的SmartAtenna。稳定性有助于RTK的计算并扩大其工作区域。

应用RTK，SmartStation通常会在数秒内在距参考站50公里或更远的距离处以厘米级精度测定其安置位置。

本手册描绘了SmartStation的使用及其作业优势。

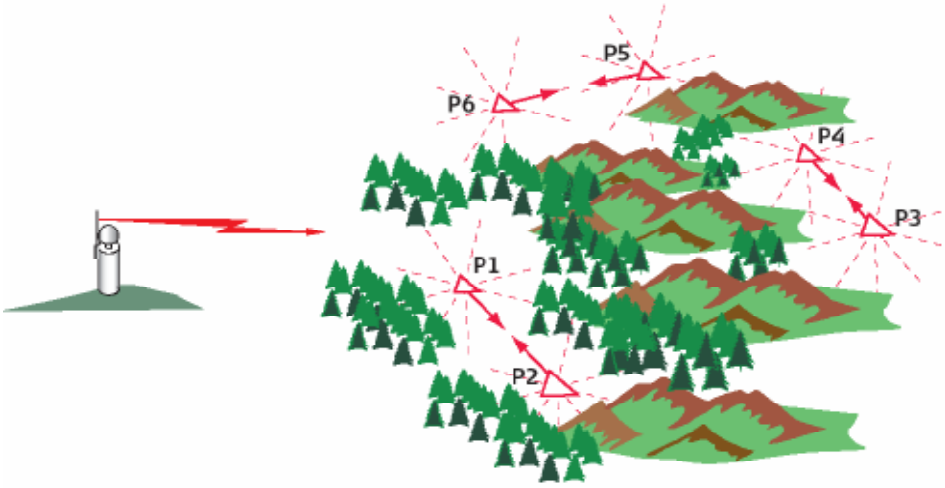
应用示例

示例1 地形测量

任务

需要进行地形测量。缘于树木、植被及工程特性等原因，对碎部测量来说，全站仪比标准的RTK流动站更适合。

测区内无已知控制点可供全站仪安置。然而在40公里远处有一个参考站，其发送数据可供RTK流动站使用。



传统的方法

应用标准GPS设备测定遍及测区的若干控制点。将控制点坐标导入全站仪。在控制点上安置全站仪，以另一控制点作为定向点，并进行碎部测量。

在控制点需要两次安置仪器，一次是GPS，一次是全站仪。需要两套设备，或许还需要两个测量小组。

SmartStation方法

安置SmartStation于任何合适的地方，这些地方只需要“对天通视”。

在第一个点P1上，用RTK测定点位。用尚未测定坐标的将被使用的第二个点P2进行定向。然后在P1点处测量碎部点。

在P2点上安置仪器并利用RTK测定其点位。

因为P1→P2的方位角现在已经知道，SmartStation将自动重新计算所有在P1点测量的碎部点的坐标。

用P1点定向，在P2点测量碎部点。

连续使用这一方法。

优点

- 无需做导线
- 在需要之处通过RTK建立控制
- 只需在点上安置仪器一次
- 仅需要SmartStation
- 仅需要一组测量人员
- 在SmartStation中自动重新计算
- 一惯的高精度
- 测量花费更少的时间

示例2 城市公用事业设备测量

公用事业设备制图

所有水、煤气、电等公用事业管网的检修孔、井盖、消防栓、配电箱等的点位都需要测定。沿着道路的高层建筑和树木为使用RTK流动站进行测定制造了困难。因为许多观测目标都靠近建筑物或位于树下，它们可以通过全站仪进行测量，而不能在其上安置GPS流动站。城市运行着一个公用的GPS参考站。

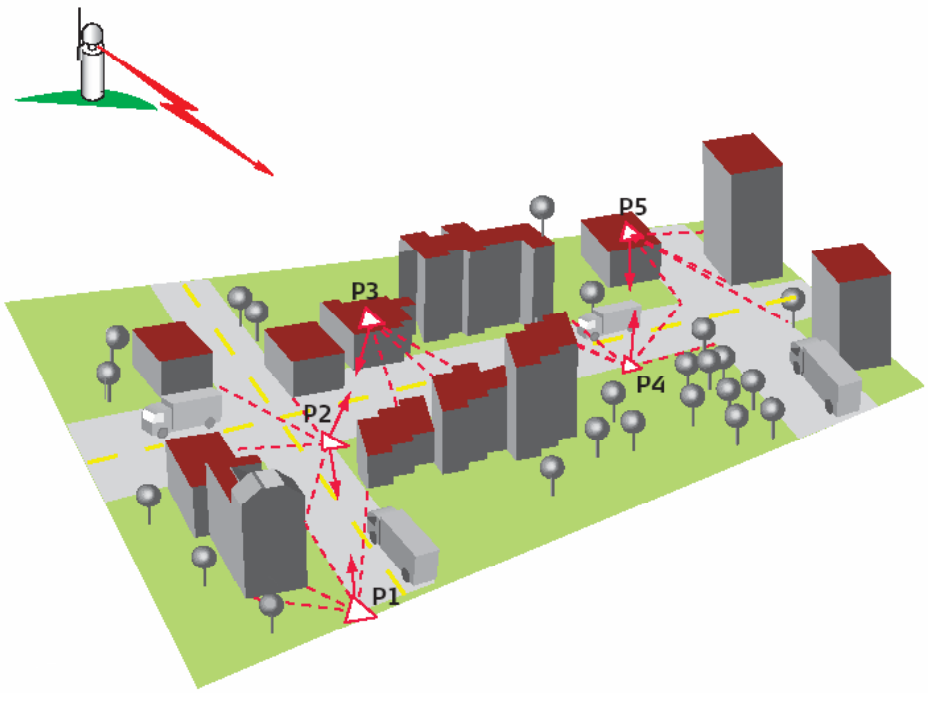
使用全站仪

周围存在控制点，但通行和停放的车辆及其它障碍使在控制点上安置仪器以及在控制点间定向变得极为困难。若使用一台标准全站仪，将不得不在十分困难的环境中布设许多的导线。工作前的仔细规划和工作中的即兴发挥都不可缺少。测量作业将变得棘手且进展缓慢。

应用SmartStation

在RTK可以应用的地方，如道路交叉点，空地甚至楼顶安置SmartStation。使用如前述例子中所解释的SmartStation两两测站对（如：P1-P2、P2-P3和P4-P5），观测到所需测量目标点的角度和距离。

若观测结束后有可使用的正确度盘定向，则SmartStation将自动重新计算所有的坐标。



优点

- 不需要控制点
- 没有棘手的导线测量
- RTK测定点位
- 一贯的高精度
- 快速、灵活、方便
- 简便易行，节省时间

示例3 大型建筑工地中的放样

放样作业

众多的标志需要安放，大量的构件需要就位。周围有控制点，但常因设备操作、材料堆放、车辆行驶等原因遭受破坏或遮埋。

周围有GPS参考站发送数据到RTK流动站，但由于障碍或建筑物结构的影响，许多点都无法用RTK进行放样。

传统的放样

可用全站仪来放样，但有时会有困难且耗费时间。需要在建筑物周围布设导线，还需要建立临时工作点以用于碎部放样。工作计划不断地被修改。设备和材料时常需要搬迁，从而降低了测量及施工工作的进度。

SmartStation 放样

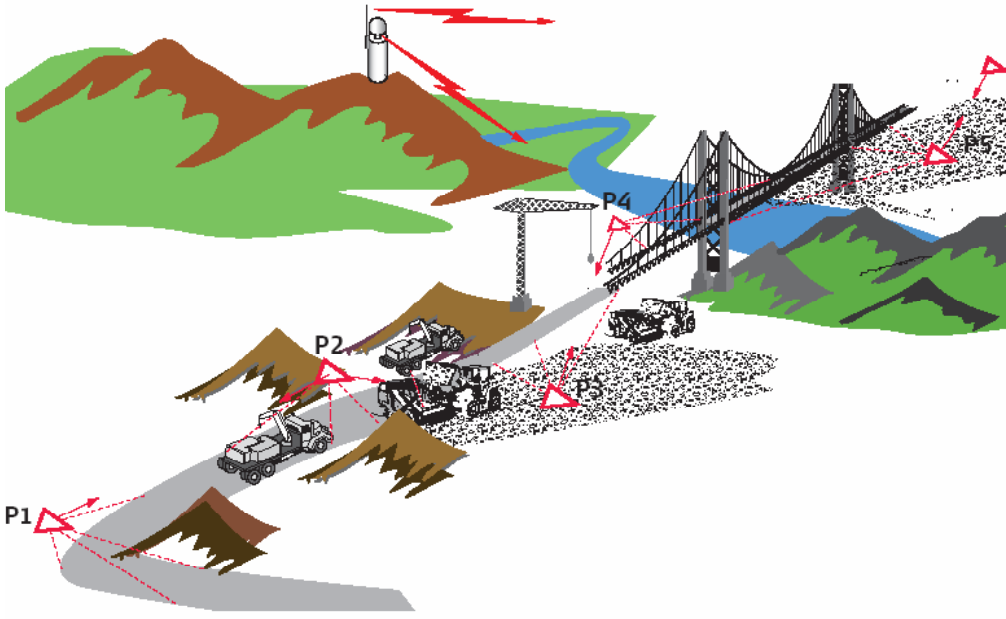
不需要事先布设控制点。可直接在需要之处安置SmartStation，并用RTK测定点位。

在P1点处安置仪器，并用RTK测定其位置坐标。在P2点处安置仪器，用RTK测定点位并以P1为后视点进行定向。此时，可在P2点进行放样。

以这一方法建立工作点对或点组，放样工作可基于这些点对或点组进行。由于是通过RTK测定点位，对这些点或点组间并不需要应用全站仪进行观测连接。

优点

- 在便利之处安置仪器
- 不需要控制点
- 不需要布设导线
- 用RTK定位
- 更少的干扰
- 更少的停工
- 更快速的放样
- 更快速的施工
- 高精度



定向方法

在SmartStation所安置的点上，其坐标和高程是由RTK测定的。而水平度盘的设置定向则是通过观测另一个点（或多个点）进行的。所使用的这个点（或多个点）必需距测站点有足够的距离以便提供“好的”定向基本方向。有三种可实施的定向方法。

方法1 利用一个已知点（已知后视点）进行定向

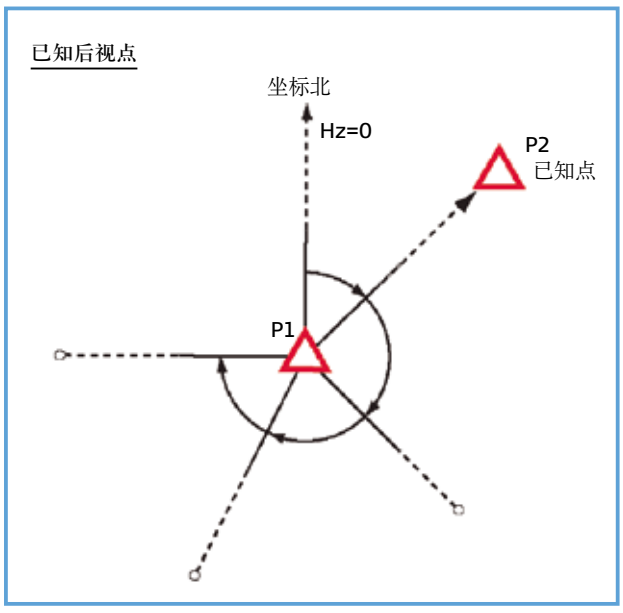
在点P1安置SmartStation。用RTK测定P1点位置。精确地瞄准第二个点P2，该P2点的坐标为已知且已存储于SmartStation中。SmartStation计算P1→P2的坐标方位角并正确地设置水平度盘读数。至此，您可以观测角度和距离，用SmartStation进行测量和放样。

P2可以是一个其坐标已存储于SmartStation中的标准控制点。P2也可以是一个SmartStation已经在其上安置过的点，其坐标已由RTK所测定。

在这一方法中，测站坐标（东坐标，北坐标）和高程（H）由RTK测定。

在本方法中，定向点的坐标将在此后确定。

在点P1安置SmartStation并通过RTK测定其位置坐标。精确地瞄准第二个点P2，P2点的坐标目前尚未测定。



方法2 利用一个未知坐标点进行定向（设置方位角）

现在，您可以在P1点观测角度和距离及进行测量。但需要注意：目前P1→P2的坐标方位角尚属未知，因此水平度盘读数（度盘方位）及所测量的点的坐标还不是最终坐标（临时坐标系中的坐标）。当在P1点完成所有的观测点及碎部测量后，搬站到P2。

在P2点安置SmartStation并通过RTK测定其测站坐标。SmartStation完全自动地执行下述操作：

- 计算P1→P2及P2→P1的坐标方位角。
- 对所有在P1点的观测数据实施P1→P2的坐标方位角改正，并自动重新计算其坐标值。

瞄准P1点，SmartStation正确地设置水平度盘读数。您现在可以在P2点观测角度和距离并进行测量工作。

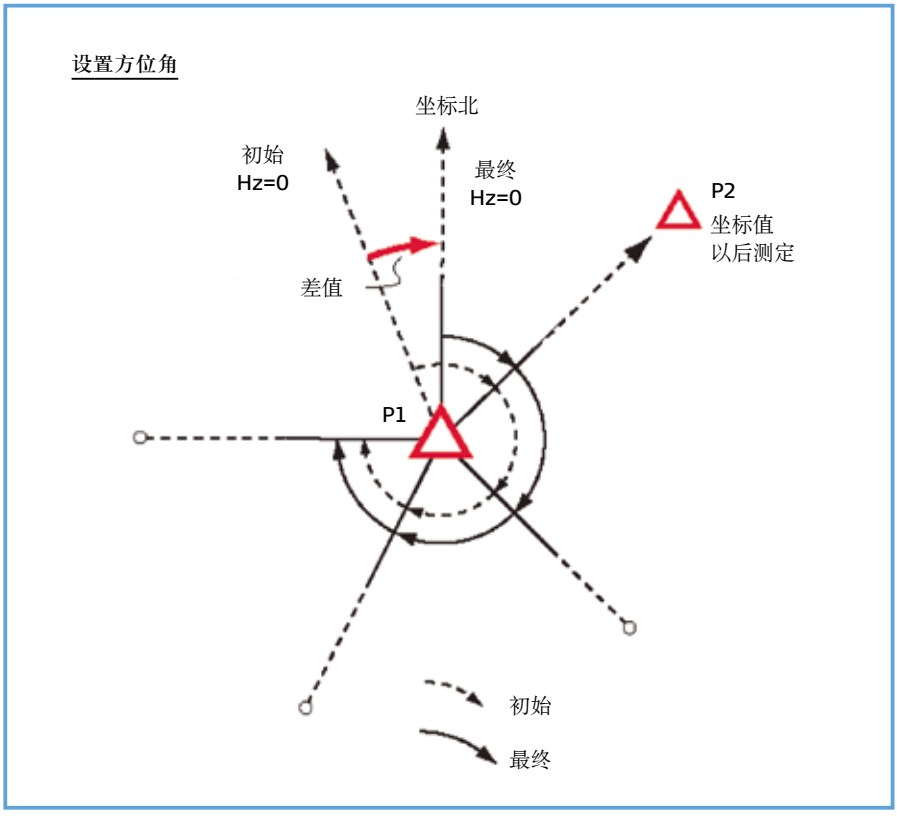
值得一提的是，并非在P1点观测完成后就需要立即到P2点设站。视您的方便，您可在任何时候测定（或输入）P2点的坐标。而一旦测定（或输入）了P2点的坐标，SmartStation将重新计算所有在P1点测量的点坐标。

该方法的优点是：在碎部测量工作开始前不需要测定控制点。只要走到工作点，在便利之处安置SmartStation，然后开始工作即可。

在您观测过程中，测定那些能够观测到碎部的控制点。

当使用这一方法时，测站坐标（东坐标E，北坐标N）和高程（H）由RTK测定。

注意：该方法不能用于工程放样。对放样来说，其他两种方法（5.1或5.3）中的任一种都可以使用。因为对放样工作来说，您首先需要应用一个已知点（或多个点）进行定向。



方法3　利用一个或多个已知点定向并利用其中的一个或多个点的高程来确定测站高程（定向及高程传递）

本方法与方法1相似，但本方法提供了下述可能：

- 定向点可以是1个或多个（最多为10个）。
- 从1个或多个控制点中可推算出测站高程（从控制点传递高程）。
- 或者，可以接受由RTK测定的高程。

在P1点安置仪器并用RTK测定其位置坐标。然后可以瞄准1个或多个（最多10个）控制点。这些控制点可以是：

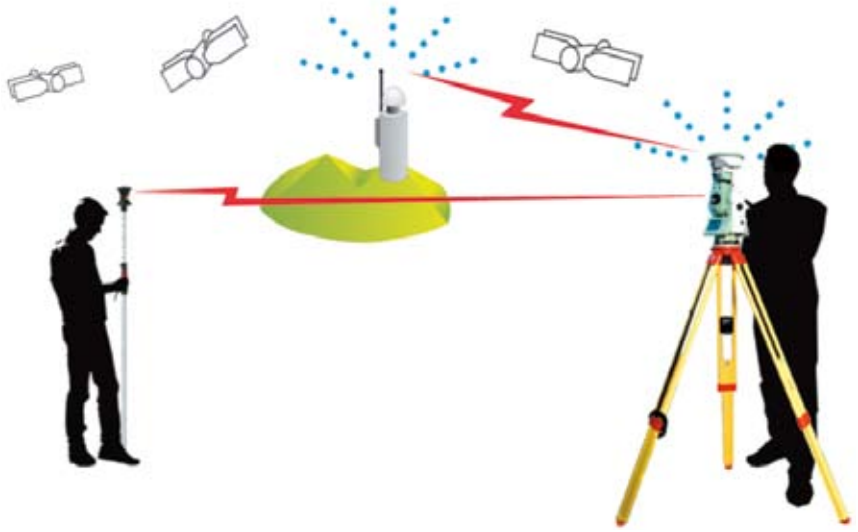
- 包含平面坐标（东坐标E，北坐标N）和高程（H）。
- 仅包含平面坐标（东坐标E，北坐标N）。
- 仅包含高程（H）。

若一个控制点仅包含高程（例如：一个水准点），则应观测测站到该点的距离。

当按压CALC键（计算键），SmartStation将执行如下的操作：

- 基于对所有点的观测和定向，设置水平度盘
- 根据控制点的高程计算P1点的高程。

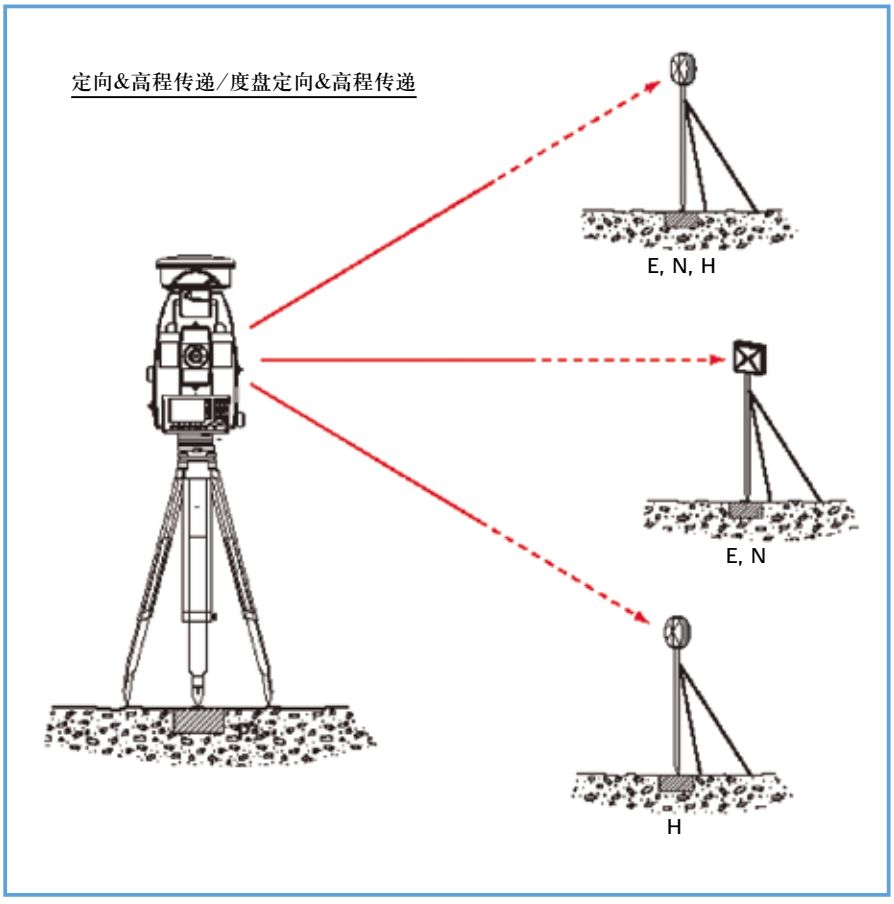
在本方法中，平面坐标（东坐标E，北



坐标N）由RTK测定。您可以接受根据观测控制点计算出的高程（H）或由RTK测定的高程（H）。本定向方法有许多选项，从而为您提供了极大的可变空间。

至此，您可以用SmartStation观测角度和距离，进行测量和放样。

当测区内的高程是基于某个特定的高程基准，如用于灌溉、排水、水文、建筑施工和工程测量的相对高程系统时，接受根据观测控制点计算出的高程将有利于后续的测量工作。



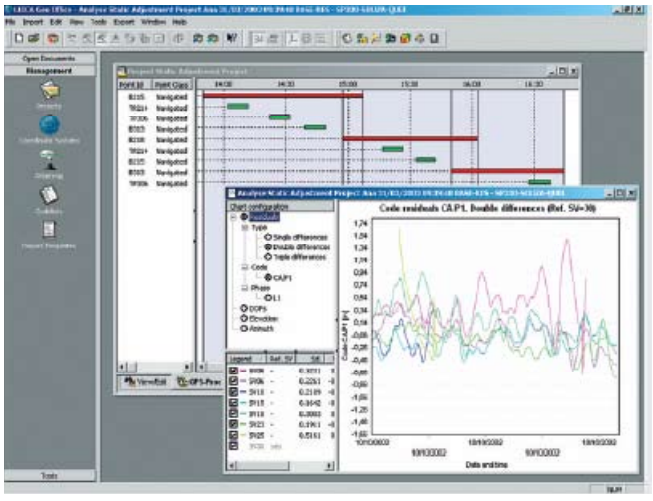
数据处理

后处理代替RTK

绝大多数的用户总是会使用SmartStation的RTK功能。

但如果，在偏远的测区内，没有参考站能够在合适的范围内发送RTK数据，则就可能需要用后处理的方式计算SmartStation的位置。

实施如应用示例概要列出的测量作业。记录由SmartStation/SmartAntenna所采集的卫星数据，以代替使用RTK。



应用徕卡测量办公软件（LGO），通过Internet网，从可用的远端参考站，下载数据。

然后，使用徕卡办公软件通过与参考站之间基线向量的后处理，确定SmartStation的坐标。

此时，徕卡测量办公软件将重新计算所有用SmartStation测量的碎部点和地形点。

为了确信您能够以厘米级的精度（也就是说，在后处理中重新解算模糊度）计算出SmartStation的坐标，总是要在测站上接收卫星数据足够长的时间。

建议在SmartStation的安置点上作标记（如木桩、铁钉等），以便在必要的时侯您能够在该点上重新安置仪器并采集更多的卫星数据。

大多数SmartStation用户将不会需要使用后处理。

SmartStation – 测量新境界

SmartStation是革命性的测量工具，它把Leica GPS1200 RTK和Leica TPS1200/1200+全站仪结合在一起进行测量。

SmartStation用RTK直接测定全站仪的位置。然后，所有的测量和放样工作都由TPS1200/1200+全站仪实施。由于RTK为SmartStation测量提供了控制，所以不需要常规的控制点或导线测量。

用SmartStation您可以直接到工作地点，立即开始进行工作!

SmartStation令人惊奇的全方位功能:

- 测量和放样更快
- 更少的全站仪安置
- 可用于任何类型的作业
- 省时省力
- 更高的生产率和收益
- RTK确保一致的高精度遍及整个工作区域

徕卡测量系统在测量解决方案的研发方面拥有近200年的历史，其产品和服务深受世界各地专业人士信赖，能帮助他们采集、分析和显示空间信息。徕卡测量系统以其广泛的产品系列而享有声誉，这些产品能准确地采集信息、快速建模、轻松分析空间信息，并能通过3D技术显示空间信息。每天使用徕卡测量系统产品的用户都充分信赖其产品的可靠性，以及它提供的高价值和卓越的客户支持。徕卡测量系统总部位于瑞士，在全球23个国家拥有2400多名员工，在全球120多个国家拥有数百家合作伙伴，并通过他们为全球数万名用户提供支持。

徕卡测量系统隶属于瑞典海克斯康 (Hexagon) 集团。

Leica SmartStation
产品手册

Leica TPS1200+
产品手册

Leica高性能GNSS
系统

Leica SmartPole
产品手册

省级分销合作伙伴信息

徕卡测量系统贸易（北京）有限公司
北京市朝阳区朝外大街 16 号中国人寿大厦 2002-2005 室（100020）
电话：+86 10 8569 1818
传真：+86 10 8525 1836
电子信箱：beijing@leica-geosystems.com.cn
徕卡客户呼叫中心：400 670 0058

徕卡测量系统（上海）技术中心
上海市郭守敬路 498 号浦东软件园 10 号楼 402-404 室（201203）
电话：+86 21 6106 1088
传真：+86 21 6106 1008
电子信箱：shanghai@leica-geosystems.com.cn

© Leica Geosystems AG 版权所有
所有的说明描述及技术数据，如有变动恕不另行通知。
2010810-AV1-6000

- when it has to be **right**

Leica Geosystems